

Tidig upptäckt av vibrationsskador

- jämförelse mellan traditionell klinisk undersökning och KST screening

Per von Hofsten

per.v.hofsten@varnumhalsan.se

Handledare: Lars-Gunnar Gunnarsson, docent och överläkare,
Arbets- och Miljömedicinska kliniken, USÖ

Projektarbete vid Företagsläkarkursen Väst 2009
Sahlgrenska akademien vid Göteborgs universitet

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

FÖRORD.....	3
SAMMANFATTNING.....	3
INLEDNING.....	4
Syfte.....	5
METOD.....	5
Studiegrupp.....	5
Design.....	5
RESULTAT.....	6
DISKUSSION.....	10
LITTERATURREFERENSER.....	12
Bilaga 1.....	13

FÖRORD

Föreliggande arbete har möjliggjorts tack vare ett samarbete med Arbets- och Miljömedicinska kliniken i Örebro. Särskilt tack till Lars-Gunnar Gunnarsson som varit min handledare vid kliniken och inspirationskälla. Ing-Liss Bryngelsson vid samma klinik har hjälpt till med resultatanalys. Vibrosense Dynamics har ställt undervisningsmaterial till mitt förfogande. Vidare vill jag tacka alla som deltagit i studien dels vid Rolls Royce AB i Kristinehamn och dels vid de två privata tandvårdsklinikerna i Kristinehamn ingående i Praktikertjänst AB. Slutligen ett stort tack till företagssköterska Annica Westlund vid VarnumHälsan AB som gjort en stor del av jobbet vid Rolls Royce där man välvilligt ställt lokal till vårt förfogande så att undersökningen kunde genomföras på plats.

SAMMANFATTNING

Arbete med vibrerande handhållna verktyg leder ofta till övergående besvär och på sikt även till bestående skador på blodkärl, nerver, muskler och leder. Det finns således god anledning att försöka minimera vibrationers skadeverkningar på den arbetande befolkningen. Vårt främsta vapen idag utgörs av så tidig upptäckt av dessa skador som möjligt för att därigenom kunna sätta in åtgärder som minskar eller eliminerar fortsatt exponering för vibrationer.

I föreliggande undersökning var syftet att studera möjligheten till detta med hjälp av tre olika metoder; ett frågeformulär om cirkulatoriska och neurologiska symptom, Kvantitativ Sensorisk Testning (KST) samt en läkarundersökning. Syftet var också att studera hur vibrationernas frekvens inverkar på skaderisken.

Två grupper studerades. Den ena bestod av verkstadsarbetare som hanterar lågfrekvent vibrerande verktyg och den andra bestod av tandvårdspersonal som hanterar verktyg som vibrerar med mycket hög frekvens.

Undersökningen genomfördes som en tvärsnittsstudie på ett bekvämlighetsurval där de i studien ingående personerna fick fylla i frågeformuläret och sedan genomgå mätning av perceptionströsklar för vibrationssinnet och temperatursinnet (begränsad KST) samt en läkarundersökning.

Resultaten visade att tandvårdsgruppen hade mindre besvär av vibrationer än verkstadsarbetarna trots att det omvända kunde förväntas då verkstadsarbetarna hade lägre medelålder och färre år av exponering i yrket. En möjlig tolkning kan vara att högfrekventa vibrationer är mindre skadliga än lågfrekventa.

Av resultaten framgår vidare att ingen tydlig samstämmighet föreligger mellan de tre olika undersökningsmetoderna. KST fångade tecken på vibrationsskador som inte framkom i frågeformulär eller läkarundersökning men uppvisade också en bristande sensitivitet, möjligen beroende på att KST endast fångar enstaka sensoriska modaliteter. I undersökningen förekom också en viktig bias, nämligen en betydande underrapportering av symptom och besvär vid anamnesupptagandet i samband med läkarundersökningen. Detta försvårade resultatanalysen liksom det faktum att graden av exponering för vibrationer endast byggde på studieobjektens egna uppskattningar. Med ökad ålder tenderade exponeringen att minska, troligen beroende på att man bereds andra arbetsuppgifter där man inte är lika utsatt för vibrationer.

Materialet är begränsat varför statistiskt säkerställda slutsatser ej kan dras. KST synes ändå kunna utgöra ett komplement till den traditionella kliniska undersökning-

en vid den lagstadgade medicinska kontrollen av arbetstagare som utsätts för vibrationer i arbetet.

Vidare studier planeras vid kliniken för Arbets- och Miljömedicin för att studera förekomst av vibrationsorsakade skador relaterat till noggrant uppmätt vibrationsexponering.

INLEDNING

Enligt Arbetsmiljöverkets författningssamling (AFS 2005:6 resp AFS 2005:15)(1 resp 2) skall personer som arbetar med vibrerande verktyg och därigenom utsätts för vibrationer överskridande ett insatsvärde för daglig vibrationsexponering på $2,5 \text{ m/s}^2$, erbjudas periodisk läkarundersökning för att kunna värdera förekomst av skador uppkomna som resultat av sådant arbete. Undersökningen syftar också till att riskbedöma exponeringen och eventuellt vidta åtgärder för att minska denna och förhindra ytterligare skada.

Vibrationers inverkan på människokroppen delas regelmässigt in i helkroppsvibrationer och hand- armvibrationer (3,7). Helkroppsvibrationer förekommer när hela kroppen vilar på ett vibrerande underlag. Hand- armvibrationer är vanliga i samband med arbete med handhållna maskiner och verktyg. I föreliggande arbete studerades enbart hand- armvibrationer.

Under pågående exponering för vibrationer från handhållna verktyg och maskiner kan man få övergående försämring av den perifera cirkulationen och sensoriken i armar och händer. Symptomen kan kvarstå i upp till 30 minuter efter avslutat arbete. Långvarig upprepade vibrationsexponering kan ge bestående skador på kärl och nerver men även muskler och leder, s.k. hand- armvibrations syndrom, HAVS (3, 6). Uppkommen vibrationsskada betraktas i regel som irreversibel varför det är viktigt att tidigt sätta in åtgärder för att minska eller eliminera den skadliga exponeringen. Den undersökningsmetodik som regelmässigt används i klinisk praxis för upptäckt av dessa skador utgår i första hand ifrån rapporterade självupplevda symptom. Individen har då redan etablerade skador. Endast i ringa omfattning kan klinisk undersökning avslöja skador som ännu inte givit några symptom. Metodiken lider således av låg sensitivitet och erbjuder små möjligheter till att bestående besvär undviks. Det vore värdefullt att i klinisk praxis implementera en metod som hjälper till att upptäcka vibrationsskador så tidigt att åtgärder kan vidtas som förhindrar uppkomst av symptom. Specifika tester för att undersöka sensoriska perceptionströsklar har utarbetats (Kvantitativ Sensorisk Testning, KST) och utgör idag en möjlighet till patientnära analys av effekter av vibrationsexponering (4, 5).

Vibrationernas frekvens har betydelse för deras påverkan på kroppen. Högfrekventa vibrationer har kort våglängd och påverkar endast kroppsdelar nära dess angreppspunkt emedan låga frekvenser med längre våglängd påverkar delar av kroppen som ligger längre ifrån angreppspunkten (6). En tandläkarborr som vibrerar med väldigt hög frekvens exempelvis, påverkar endast fingrarna som berör den. Däremot är det inte klart huruvida vibrationernas frekvens har någon betydelse för risken att drabbas av skador i berörd kroppsdel.

I detta arbete studerades vibrationsexponerade personer på ett verkstadsföretag samt på två privata tandvårdskliniker ingående i Praktiktjänst AB. På verkstadsföretaget Rolls Royce AB i Kristinehamn tillverkas vattenjetmotorer och andra tunga delar till större fartyg. Företaget säljer sina produkter till världens alla hörn. En del av produktionen ägnas åt finslipning av de nästan färdiga produkterna. Detta sker oftast med handhållna vibrerande slipverktyg och skruvdragare. Inom tandvården används också

handhållna vibrerande verktyg, nämligen tandläkarborrar och roterande eller ultraljudsdrivna slipverktyg. De verktyg som används på Rolls Royce AB vibrerar med ganska låg frekvens emedan tandläkarinstrumenten vibrerar med mycket hög frekvens.

Syfte

Syftet med undersökningen var att med hjälp av tre olika metoder studera möjligheten till tidig upptäckt av vibrationsskador orsakade av handhållna vibrerande verktyg. Syftet var också att försöka svara på frågan om höga och låga frekvenser på vibrationer skiljer sig från varann avseende risk att ge upphov till skador.

METOD

Studiegrupp

För att kunna besvara frågan om vibrationsfrekvensens betydelse för skadeuppkomsten undersöktes två olika grupper av personer som utsätts för höga respektive låga vibrationsfrekvenser. Urvalet till grupperna är att betrakta som ett s.k. bekvämlighetsurval.

En grupp bestod av 37 verkstadsarbetare på Rolls Royce AB i Kristinehamn. De hanterar mestadels olika sorters slipverktyg och exponeras för lågfrekventa vibrationer från handhållna vibrerande verktyg. Alla accepterade att delta i studien.

Den andra gruppen bestod av 12 tandläkare och 7 tandhygienister som exponeras för vibrationer med mycket hög frekvens i form av tandläkarborrar och andra tandinstrument. Sex privatpraktiserande tandläkare och två tandhygienister accepterade att delta i studien. Ursprungligen skulle även sex tandläkare och fem tandhygienister från Folktandvården ingå i studien men av ekonomiska skäl (nedsänkningar i landstingsbudgeten) avböjde dessa att delta.

Verkstadsarbetarnas medelålder var 41,6 år (medianvärde 41,9 år, spridning 19,9 till 63,2 år). De hade ett medelvärde för ackumulerad vibrationsexponering i yrket på 17 år (spridning 1 till 35 år) och ett medelvärde för exponering per vecka på 17,1 timmar (spridning 25 minuter till 35 timmar).

Tandvårdspersonalens medelålder var 52,2 år (medianvärde 47,5 år, spridning 41,0 till 66,1 år). De hade ett medelvärde för ackumulerad vibrationsexponering i yrket på 23 år (spridning 1 till 40 år) och ett medelvärde för exponering per vecka på 8,7 timmar (spridning 2 till 22,5 timmar).

Design

I detta arbete som genomfördes som en tvärsnittsstudie, undersöktes om KST kan bidra till tidigare upptäckt av vibrationsskador än enbart traditionell klinisk undersökningsmetodik som normalt används vid den lagstadgade periodiska läkarundersökningen enligt Arbetsmiljöverkets författningssamling. Denna innefattar klinisk undersökning med inriktning på cirkulation och neurologi i armar och händer samt ett frågeformulär om vibrationsrelaterade symptom som förordas i Arbetsmiljöver-

kets bok om vibrationer (6, bilaga A, s.103). Således undersöktes samtliga deltagare i båda studiegrupperna med hjälp av följande tre metoder:

1. Varje individ fick fylla i ett frågeformulär (finns som bilaga i Arbetsmiljöverkets bok "Vibrationer – hur du minskar risken för skador" (6)) med angivande av neurologiska och/eller vaskulära symptom på vibrationsskador.
2. Klinisk läkarundersökning omfattande förutom anamnes: bedömning av allmäntillstånd, auskultation av hjärta och lungor, mätning av blodtryck, palpation av perifer pulsationer i a radialis bilateralt, inspektion av armar och händer, senreflexer i m biceps brachii och m triceps brachii, vibrationssinne mätt med stämgafl 128 Hz på distala Ulna bilateralt, förekomst av Tinells tecken bilateralt, Phalens test bilateralt, 2-punkts diskrimination 4 mm på pekfingerblomman och lillfingerblomman bilateralt.
3. Begränsad KST (Kvantitativ Sensorisk Testning) i form av mätning av perceptionströsklar för vibrationssinnet på dominant hands pekfinger med VibroSense-meter samt undersökning av temperatursinnet på samma finger med Somedic temperaturrullar 25° och 40°.

Resultaten från frågeformulär och KST klassificerades som normalt (N), tveksamt defekt (T) eller defekt (D) enligt ett tentativt beslutsunderlag för bedömning av KST screening från Arbets- och miljömedicinska kliniken i Örebro (se bilaga 1). Mätning av sensoriska perceptionströsklar med hjälp av VibroSense-meter resulterade i så kallade vibrogram ur vilka ett sensoriskt index (SI) för varje individ kunde beräknas. Dessa SI låg till grund för klassificeringen enligt ovan (N, T eller D). Medelvärden för sensoriskt index (SI) beräknades för respektive undersökningsgrupp.

Resultaten från läkarundersökningen klassificerades enligt de två s.k. Stockholm workshop skalorna avseende cirkulation resp neurologi (se bilagor i 6, s 138).

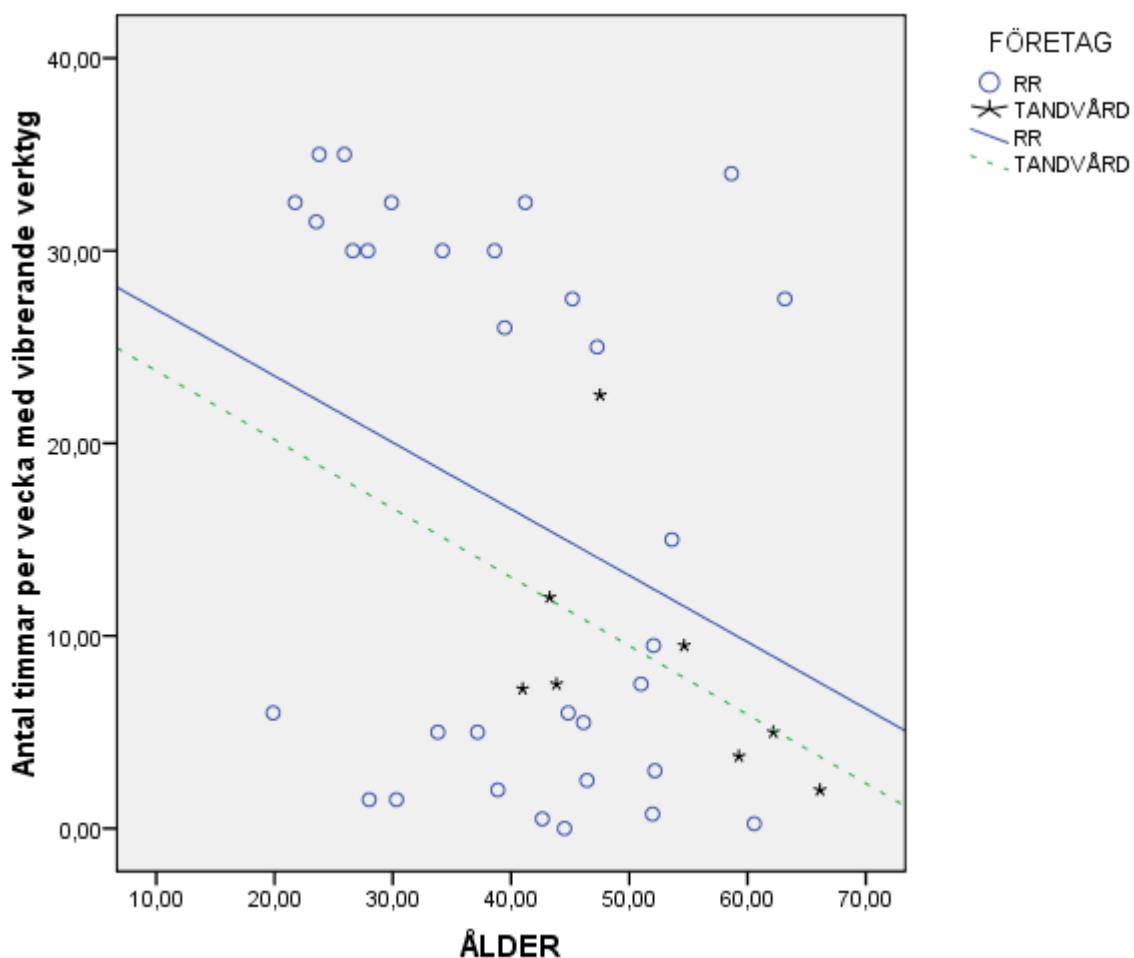
Uppgifter om vibrationsexponering baserades på studieobjektens egna uppskattningar.

Resultaten av de olika undersökningsmetoderna jämfördes sinsemellan bl.a. med hjälp av korstabuleringar för att kunna observera överensstämmelser respektive avvikelser mellan dessa. Eventuellt samband mellan vibrationsexponering och uppmätt SI, respektive mellan ålder och vibrationsexponering för de båda studiegrupperna analyserades statistiskt med hjälp av Spearman rank order correlation (Spearman's rho).

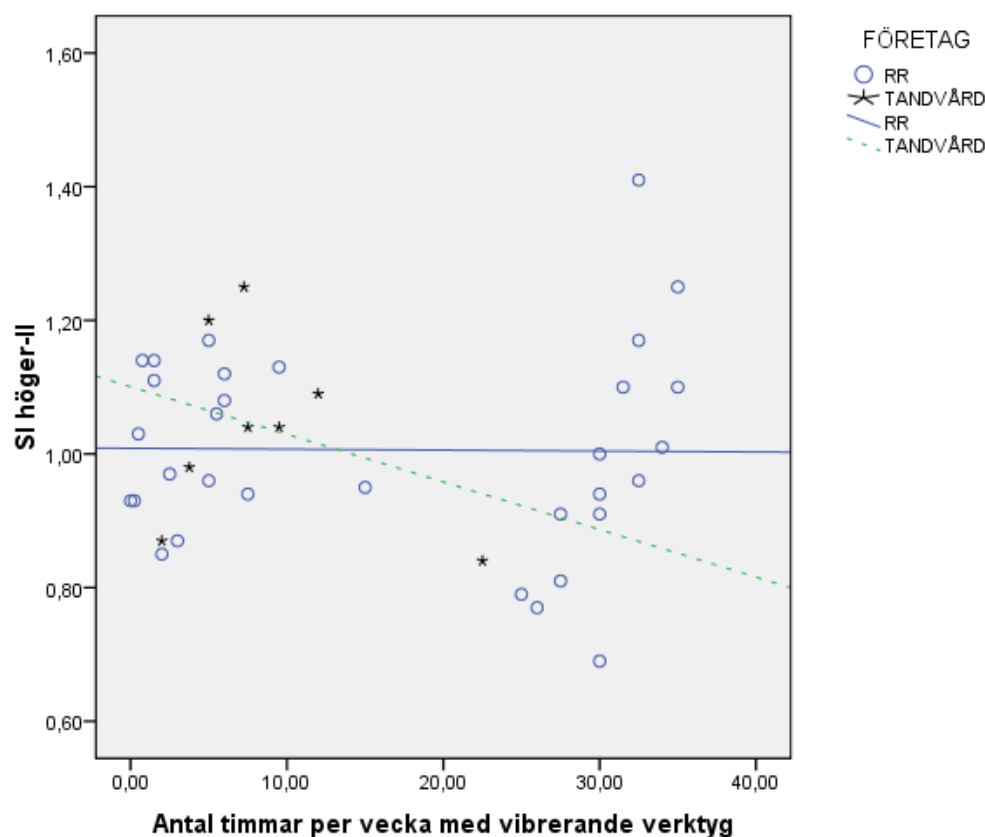
RESULTAT

Exponeringen för vibrationer uttryckt i antal timmar per vecka varierar kraftigt i studiematerialet mellan 25 minuter och 35 timmar. Medelvärdet för vibrationsexponering per vecka var högre för verkstadsarbetarna än för tandvårdspersonalen, 17,1 respektive 8,7 timmar. Verkstadsarbetarna rapporterade också mer symptom och har lägre genomsnittligt SI (medelvärde 1,01; spridning 0,69-1,41 för verkstadsarbetarna respektive 1,04; spridning 0,84-1,25 för tandvårdspersonalen). Tandvårdspersonalen har en genomsnittsålder på drygt 10 år mer än verkstadsarbetarna (52 år och 3 månader resp 41 år och 7 månader) och de har i genomsnitt 6 år mer ackumulerad exponering för vibrationer i arbetet (se figur 1 och figur 2).

Det synes föreligga ett inverst förhållande mellan ålder och exponeringsgrad uttryckt i timmar per vecka. Detta stöds av korrelationsanalys men sambandet är lågt (figur 1). När det gäller ett ev samband mellan uppmätta perceptionströsklar (enligt Vibro-Sense meter) och exponering per vecka föreligger inget sådant enligt den statistiska analysen. (figur 2).



Figur 1. Fördelning ålder och vibrationsexponering per vecka. RR = verkstadsarbetare på Rolls Royce. Tandvård = tandläkare och tandhygienister. Korrelationskoefficient RR = -0,35. Korrelationskoefficient Tandvård = -0,62.



Figur 2. Fördelning vibrationsexponering per vecka och SI (Sensoriskt Index) mätt med VibroSense meter. RR = Rolls Royce. Tandvård = tandläkare och tandhygienister. Korrelationskoefficient RR = 0,093. Korrelationskoefficient Tandvård = -0,036.

Av de 37 verkstadsarbetarna rapporterade 6 cirkulatoriska symptom på frågeformuläret som klassades som defekt (D) och 2 som klassades som tveksamt defekt (T). 13 personer rapporterade neurologiska symptom som klassades som D och 2 som klassades som T. 8 personer hade defekt temperatursinne (D) och 11 hade tveksamt defekt temperatursinne (T). När det gäller resultaten från VibroSense-metern klassades 4 personer som D och 8 som T avseende perceptionströsklar (se tabell 1). 9 personer hade cirkulatoriska symptom enligt Stockholm workshop skalan och 4 hade neurologiska symptom och/eller fynd (se tabell 2).

Bland tandvårdspersonalen (8 personer) hade 2 cirkulatoriska symptom enligt frågeformuläret (D) och 4 hade neurologiska symptom (D). En person uppvisade defekt temperatursinne (D). Vid mätning av perceptionströsklar hade en person defekt vibrogram (D) och en hade tveksamt defekt vibrogram (T) (se tabell 3). Bedömning enligt Stockholm workshop skalan resulterade i 3 personer med cirkulatoriska symptom och 2 personer med neurologiska symptom och/eller fynd (se tabell 4).

Tabell 1. Verkstadsarbetare. Utfall enligt frågeformulär respektive KST.

Utfall (N,T,D)	Formulär Cirkulation (n)	Formulär Neurologi (n)	Temperatur sinne, 25 ° (n)	Temperatur sinne, 40 ° (n)	VibroSense Meter (n)
Normal (N)	29	22	23	26	25
Tveksam(T)	2	2	8	5	8
Defekt (D)	6	13	6	6	4

Tabell 2. Verkstadsarbetare. Utfall enligt Stockholm workshop skalan

Utfall (0-4)	Cirkulation (n)	Neurologi (n)
0 (N)	28	33
0,5 (T)	5	Icke applicerbart
1 (D)	1	4
2 (D)	3	0
3 (D)	0	0
4 (D)	0	0

Tabell 3. Tandvårdspersonal. Utfall enligt frågeformulär respektive KST.

Utfall (N,T,D)	Formulär Cirkulation (n)	Formulär Neurologi (n)	Temperatur sinne, 25 ° (n)	Temperatur sinne, 40 ° (n)	VibroSense meter (n)
Normal(N)	6	4	7	8	6
Tveksam(T)	0	0	0	0	1
Defekt (D)	2	4	1	0	1

Tabell 4. Tandvårdspersonal. Utfall enligt Stockholm workshop skalan.

Utfall (0-4)	Cirkulation(n)	Neurologi (n)
0 (N)	5	6
0,5 (T)	1	Icke applicerbart
1 (D)	2	1
2 (D)	0	1
3 (D)	0	0
4 (D)	0	0

Vid jämförelse mellan de tre undersökningsmetoderna frågeformulär, klinisk undersökning och KST kan konstateras att överensstämmelse mellan resultaten endast uppnåddes i någon mån mellan rapporterade cirkulatoriska symptom i frågeformulä-

ren och klinisk undersökning av cirkulation (huvudsakligen anamnestiska uppgifter) klassificerad enligt Stockholm workshop skalan. Övriga resultat uppvisar tydliga diskrepanser vid jämförelser mellan de olika undersökningsmetoderna.

Av totalt 17 personer som klassades som D i frågeformulären avseende neurologiska symptom, uppvisade endast 7 personer defekt eller tveksamt defekt sensorik (D eller T avseende SI) vid mätning med VibroSense meter. Om hänsyn tas även till temperatursinne ökar denna siffra till 11. Av 25 personer som inte rapporterade några neurologiska symptom i frågeformulären hade 2 stycken defekta vibrogram (D) och 5 tveksamt defekta vibrogram (T). Av 5 personer med defekta vibrogram (D) utföll 4 normalt enligt Stockholm workshop skalan och av 9 personer med tveksamt defekta vibrogram (T) utföll 7 normalt. Synbarligen fångade KST perceptionsstörningar som frågeformulären resp den kliniska undersökningen förbisåg.

I gruppen verkstadsarbetare var, av 13 personer som rapporterade neurologiska symptom enligt frågeformuläret (D), 9 personer normala enligt Stockholm workshop skalan och 2 personer som rapporterade milda symptom i formuläret (T) var båda normala. Det förelåg alltså en stor diskrepans mellan rapporterade neurologiska symptom i frågeformulären och utfallet av den kliniska undersökningen enligt Stockholm workshop skalan. Denna skillnad kunde inte lika tydligt skönjas avseende cirkulatoriska symptom. I tandvårdsguppen noterades inga tydliga dylika skillnader.

DISKUSSION

Möjligheten till tidig upptäckt av vibrationsrelaterade symptom är avgörande för att kunna begränsa vibrationernas vidare skadeverkningar. I den här studien har jag fokuserat på möjligheten till detta med hjälp av KST screening som komplement till den traditionellt använda undersökningsmetodiken.

Resultaten visar ingen tydlig samstämmighet mellan de olika metodikerna. Vid jämförelse mellan formulärsvaren avseende neurologiska symptom och KST kan konstateras att endast knappt hälften med rapporterade symptom uppvisade patologiska vibrogram som möjliga tecken på att frågeformuläret fångar annat än vibrationsorsakad skada. En alternativ förklaring är att vibrogrammet är begränsat till en modalitet och förmår därför inte fånga all vibrationsrelaterad symptomatologi. När hänsyn tas även till temperatursinne (som ju ingår i KST screeningen) så ökar överensstämmelsen mellan metoderna.

Vidare synes VibroSense-metern kunna avslöja en del tidiga skador som inte upptäcks av Stockholmsskalen eller frågeformulären avseende neurologiska symptom. Stockholmsskalans validitet i föreliggande undersökning kan dock ifrågasättas då det troligen förekommit en betydande underrapportering av neurologiska symptom hos verkstadsarbetarna vid anamnesupptagningen i samband med den kliniska undersökningen. Detta styrks dels av en kraftig diskrepans mellan formulärsvar och muntliga anamnestiska uppgifter och dels av personlig kommunikation från några av studieobjekten efter studiens genomförande. Bakgrunden är att frågeformulären ifylldes under april månad. Den muntliga anamnesen upptogs i slutet av maj. Däremellan lade Rolls Royce ett varsel om uppsägning av ett tjugotal arbetare utan att namnge dessa. Vem som kom att bli uppsagd blev klart först efter att studien slutförts. Vid anamnesupptagningen i maj kan man alltså förmoda att en andel av studieobjekten fann orsak att underlåta att rapportera faktiska besvär av rädsla för att detta skulle inverka

negativt på deras möjligheter att behålla jobben. Detta är ett sen tidigare icke okänt fenomen som noterats i andra studier (personlig kommunikation Lars-Gunnar Gunnarsson, Ing-Liss Bryngelsson).

När det gäller cirkulatoriska symptom, ffa vita fingrar, förelåg en betydligt bättre överensstämmelse mellan formulärsvär och Stockholmsskalan. Detta kan möjligen tolkas som att man inte ser det som ett lika stort problem som domningar, dålig handkraft, fumlighet mm i relation till arbetsförmågan. Därigenom upplever man inte heller samma incitament till underrapportering av dessa symptom.

Jämförelse mellan verkstadsarbetarna och tandvårdspersonalen visade att den senare gruppen hade mindre tecken till vibrationsskador både vad gäller rapporterade besvär och uppmätt SI med VibroSense-meter samt temperatursinne. Detta trots att tandvårdspersonalen kunde förväntas ha mer besvär pga högre ålder och fler ackumulerade år av exponering. En möjlig förklaring till detta kan vara att högfrekventa vibrationer är mindre skadliga än lågfrekventa. Vibrationsexponeringen är dock en så stor osäkerhetsfaktor i studien varför det är svårt att dra några definitiva slutsatser. Det skulle krävas ett större statistiskt material samt en betydligt noggrannare kartläggning av den faktiska exponeringen för att kunna avgöra denna fråga.

I studien noterades i båda grupperna ett svagt samband mellan deltagarnas ålder och deras exponering för vibrationer uttryckt i timmar per vecka. Förhållandet är inverst och kan bero på att man med ökad ålder får mer symptom på vibrationsskador och därmed omplaceras till arbetsuppgifter med mindre exponering. Det finns också exempel på personer i verkstadsarbetargruppen som delvis fått andra arbetsuppgifter som en naturlig del i en karriärutveckling och sannolikheten för detta ökar naturligtvis ju äldre man blir.

Något tydligt samband mellan exponeringsgraden och uppmätt SI (Sensoriskt Index) som mått på vibrationsskador förelåg inte i studiematerialet. Det är sen tidigare känt att risken att drabbas av skador varierar kraftigt mellan individer. En del personer kan arbeta under många år med en icke obetydlig exponering utan att få besvär medan andra får skador redan efter något års exponering.

Materialet i denna studie är för litet för att några långtgående slutsatser skall kunna dras. Resultaten antyder ändå att man med hjälp av KST screening kan upptäcka vissa tidiga tecken på vibrationsskador och att metoden därigenom kan utgöra ett komplement till den traditionella kliniska undersökningen vid den lagstadgade medicinska kontrollen av arbetstagare som utsätts för vibrationer i sin yrkesutövning.

Vidare studier kan fokusera på förekomsten av vibrationsorsakade nervskador uppmätt med fullständig KST och relatera detta till faktisk vibrationsexponering avseende intensitet, frekvens och totaltid. Därigenom kan metodens prediktiva förmåga att identifiera vibrationsskadesyndromets neurosensoriska komponenter avgöras.

LITTERATURREFERENSER

1. Medicinska kontroller i arbetslivet, AFS 2005:6, Arbetsmiljöverket.
2. Vibrationer, AFS 2005:15, Arbetsmiljöverket.
3. Nilsson T. Arbete med handhållna vibrerande maskiner och skadlig exponering. *Arbete och Hälsa* 2002;15:245-271.
4. Strömberg T, Dahlin LB, Lundberg G. Vibrotactile sense in the hand-arm vibration syndrome. *Scand J Work Environ Health*. 1998;24:495-502.
5. Lundström R. Neurological diagnosis – aspects of quantitative sensory testing methodology in relation to hand- arm vibration syndrome. *Int Arch Occup Environ Health*. 2002 Jan;75(1-2):68-77.
6. Vibrationer – hur du minskar risken för skador. Arbetsmiljöverket, 2005.
7. Rehfish P, Wålinder R. ABC om vibrationsskador. *Läkartidningen* 2009;106:439-442.
8. Gemne G, Lundström R. Kunskapsunderlag för åtgärder mot skador och besvär i arbete med handhållna vibrerande maskiner. *Arbete och Hälsa* 2000:18.

Bilaga 1

Beslutsunderlag för bedömning av KST-screening

2009-07-01 Lars-Gunnar Gunnarsson

N= normalt, T= tveksamt, D=defekt, - = ej ifyllt. Om T eller D måste hänsyn tas till temperatur, vibrationsvila, skador mm.

Formulär vita fingrar (fråga g)

N Nej
T *Obetydligt*
D *Lite grunt eller mer*

Formulär nerv (övriga frågor)

N Nej
T *max 2 Obetydligt*
D *Lite grun eller minst 3 Obetydligt*

Temperatursinne kall

N Normalt
T känner men färre än hälften av testen på aktuell falang
D känner ej alls på aktuell falang

Temperatursinne varm

N Normalt
T känner men färre än hälften av testen på aktuell falang
D känner ej alls på aktuell falang

Vibrationssinne

N Normalt. SI > 0,84 och ingen subtrösklig dip i diskanten
T SI = 0,85-0,94 och subtrösklig dip i diskanten
D SI 0,70-0,84 lätt sänkt
SI 0,50-0,69 måttligt sänkt
SI < 0,50

Fullständig KST erbjudes om något av nedanstående gäller:

Formulär vita fingrar Defekt
Formulär nerv Defekt
Temperatursinne kall Defekt
Temperatursinne varm Defekt
Vibrationssinne Defekt
Tveksamt i minst två parametrar